

Heda Festini*

Proteinska sinteza kao poluga evolucije**

SAŽETAK

Za biologiju nije samo nepodesna tzv. 'loša znanost' (B. Goldacre, 2008/9), odnosno, zloupotreba znanosti (L. Gajski, 2009/10), nego i antiznanost (M. Behe, 1996) koja se naročito ukotljuje u kreacionizmu.

U tumačenju evolucije u biologiji nije potreban kreacionizam, taj koliko pojednostavljeni, toliko i agresivni oblik objašnjenja koji joj nastoji ući u svaku poru u njezinim novim nalazima (Dawkins, 2006). Hipoteza adaptora u proteinskoj sintezi (Stryer, 1988), tema koja razvija peto pitanje iz ranije najavljenog programa (Simpozij iz bioetike, 2011), dovoljno ispunjava zahtjev složenosti evolucije, što nedvojbeno potvrđuje autonomnost i samodovoljnost procesa života bez obzira na kreacionizam.

Ističe se prednost poticanja takvog oblika slobodnog istraživanja za bioetiku.

Ključne riječi: evolucija, selekcija, hipoteza adaptora, antikreacionizam

* Adresa za korespondenciju: Heda Festini, Tizianova 35, HR-51000 Rijeka, e-mail: heda.festini@ri.htnet.hr

** Rad je izložen na 11. Lošinskim danima bioetike, 14. svibnja 2012.

Ne postoji samo 'loša znanost', kako kaže B. Goldacre (2008/9), odnosno zloupotreba znanosti, (L. Gajski, 2009/10) nego i antiznanost koja se upire na kreacionistički svjetonazor, što ima još veće reperkusije za napredak znanosti.¹

U skladu sa zadacima filozofije biologije opisanim u ranijem² izlaganju, pokušat ću navesti u svezi s jednim od pitanja, tj. petim pitanjem za filozofiju biologije – pitanjem evolucionizma, jednu zanimljivu teoriju - teoriju proteinske sinteze- kao onu koja se dobro suprotstavlja religioznoj kreacionističkoj obmani čiju je ulogu zgodno označio kao dizajnersku obmanu Dawkins (2006) riječima: "Ako kreacionist nađe neku prazninu u znanju ili razumijevanju u biologiji, onda odmah smatra da je bog mora ispuniti"³. On je u svojoj knjizi posvetio cijeli odjeljak tome kako kreacionizam nastoji dopuniti eventualnu nedorečenost ili nedovršenost u istraživanju, što se javlja, jer je ono zapravo u toku ili se pojavio vrlo težak problem (125-134). Kao najeklatantniji i najdalekosežniji primjer navodi slučaj američkog biokemičara M. Behea (1996), koji je nesamo zastupao u tradicionalnoj biologiji kreacionizam, nego ga je proširio i na najnovija područja biologije - na biokemiju i biologiju stanica izumivši tzv. "nesvodivu kompleksnost" (130) kojom se zapravo proglašavaju pojedina područja biologije nedokučivima pa prema tome i besmislena za istraživanje. Pri tome je Dawkins naglasio da se o istom stavu radi i u drugim znanostima, pa upozo-

¹ B. Goldacre, **Bad Science**, HarperCollins Pub. London, 2008/9. On ističe pogubnu industriju vitamina i forsiranje korištenja pilula, pgs. 108-192, manipulaciju sa istraživanjima, pgs. 208-211, sa statistikama, p. 212, način suprotstavljanja homeopatiji, X, itd. Dovoljan je naslov knjige dr. L. Gajski **Lijekovi ili priča o obmani** itd. Možda je najbolji primjer tzv. loše znanosti pokušaj obnavljanja virusa španjolske gripe. Još 1951. g. Johan Hultin u sklopu istraživanja za svoju doktorsku dizertaciju iz mikrobiologije prenio je u Iowu iskopano tkivo žrtava španjolske pandemičke gripe iz 1918. g. No životinje koje je izložio dodiru tom tkivu nisu se zarazile, pa je on napustio eksperiment. Međutim, 1995. g. učenjaci iz Američkog instituta za patologiju vojnih snaga počeli su se baviti oživljavanjem istog virusa. Jeffrey Taubenberger, pročelnik odjela za molekularnu patologiju zamijetio je: "...stvarno sam želio da vidim možemo li iskoristiti tu oštećenu, izvanrednu kolekciju". (A. Briggie, a.r.briggie@gw.utwente.nl, p. 2). Pomoću uznapredovale genetičke sekvencijske tehnike, pokušaj na Hultinovom materijalu je uspio. U Science 2005. g. objavila se cjelokupna genetička sekvencija virusa gripe iz 1918. g. virusa A(H1N1). Naime, Američki vladin savjetodavni odbor je odlučio da se može objaviti vijest o genomu španjolske gripe, jer je zaključio da znanstvena dobrobit od takvog istraživanja daleko premašuje mogući rizik od zlouporabe. Tvrdilo se da to znanje može pomoći učenicima da identificiraju i bore se protiv slijedeće pandemije. Naravno da ono može biti upotrebljeno i za izazivanje naredne pandemije. Jako upada u oči dosta iznenađujuća vremenska analogija pojava i drugih eksperimenata i vrlo brzog neposrednog širenja drugih bolesti. To je bio slučaj s tzv. kravljim ludilom, a desilo se i s pojavom ponovne španjolke nakon izvršenih eksperimenata. Naravno da su to pokazatelji i negativnog ishoda istraživanja, a još su čvršći pokazatelji namjernog širenja virusa da bi se okoristila farmaceutska industrija. Očito da se sva pozornost treba usmjeriti na odnos vlada – farmaceutska industrija, učenjak, liječnik – farmaceutska industrija. Možemo reći, da se treba jako ozbiljno povesti računa o svjetskim djelovanjima 'around table' financijske oligarhije na čelu sa Rockefellerom. To sve pokazuje koliko je aktualan zadatak bioetike. No, još je štetniji izrazito antiznanstveni stav, koji, zapravo jako određito zauzimaju antikreacionisti, posebno poznati na području istraživanja u biologiji, a o čemu će ovdje biti najviše riječi.

² H. Festini, "Bioetika i filozofija biologije", Jahr, (3), br. 5, Rijeka, 2012, str. 279-284.

³ R. Dawkins, **The God Delusion**, Bantam Press, London, Toronto, Sidney, Auckland, Johannesburg, 2006, p. 125. Vrlo je značajan smisao toga naslova, koji u prijevodu treba glasiti "Opčinjenost bogom". Naime, kada je on tumačio upotrebu termina 'delusion', objasnio ga je kao krivo vjerovanje koje se suprotstavlja sasvim suprotnoj jasnoći, tj kao simptom 'psihijatrijskog nereda'. Pri tome je navodio R. M. Pirsiga koji kaže: "Kada jedna osoba pati od 'delusion', to se zove nezdravošću. Ako mnogo ljudi pati od 'delusion', to se zove Religija", p.5.

rava da "budemo sumnjičavi u odnosu na svaku vrstu hipoteze dizajna u fizici i kozmologiji" (118,189).⁴³

Najomiljeniji Beheov primjer načela "nesvodivosti kompleksnosti" tiče se njegova shvaćanja imunološkog sustava, kada on tvrdi da znanost nikada ne bi mogla naći evolucijsko objašnjenje za imunološki sustav. U tom smislu on je napisao 58 publikacija, 9 knjiga i nekoliko odjeljaka u knjigama o evoluciji imunološkog sustava insistirajući sasvim jednostavno da nema dovoljno evidencije o evoluciji i da to sve skupa nije dobro. Takav je stav izazvao veliki otpor većine u znanstvenim krugovima, a osobito na njegovu fakultetu. Spomenimo samo neke: R. Doolittle (1997,2003), M. Lynch (2005), J. Masel (2005), R.T. Pennock (2001,2008), M.A. Farmer i A. Habura (2010), itd. Od njega se ogradilo i njegovo, Lehigh sveučilište, kao jedinoga s takvim stavom, jer je njihovo zajedničko gledište da "...inteligentni dizajn nema temelja na znanosti, eksperimentalno nije ovjeren i ne smatra se znanstvenim". Tome dodajemo i riječi E. Rothschilda, da cijeli pokret inteligentnog dizajna nije ništa učinio da bi unaprijedio znanstveno ili medicinsko znanje porukom budućim generacijama da za to ne mare".⁵

Još ranije, 1988. g. D. Dennett je o obmani teorije dizajna, jedne od suvremenih kreacionističkih koncepcija, primijetio da je dizajner "Majka priroda ili doslovnije, dugoročni evolucijski procesi selekcije"⁶, a Dawkins ju je kasnije nazvao biološkom iluzijom dizajnera ⁷.

Naša je teza da tumačenje proteinske sinteze putem Stryerevo hipoteze adaptora iz 1988. g. kao vrlo djelotvoran primjer u tumačenju načela djelovanja prirodne selekcije (PNS) uspješno eliminira potrebu oslonca na kreacionizam.

⁴ Dawkins kaže, ako se naiđe na nerješivost nekog dijela znanstvene teorije, poruka nekog teoretičara inteligentnog dizajna (najnaprednijeg pravca kreacionizma) bila bi ova: "Ako ne razumiješ kako nešto djeluje, ništa zato, samo odustani i reci to je uradio Bog. Ne znate kako djeluje nervni impuls? Dobro! Vi ne razumijete kako stoji s pamćenjem u mozgu? Odlično! Fotosinteza je zavaravajuće složen proces? Divno! Molim vas ne radite na problemu, samo odustanite i opozovite se na Boga. Dragi znanstveniče, ne radi na svojim misterijama. Daj nama sve tvoje misterije, mi ih znamo iskoristiti. Nama trebaju te veličanstvene praznine za pribježište Bogu. Sv. Augustin je rekao skoro otvoreno: 'Postoji još jedno iskušenje, još više obilno opasnošću. To je bolest radoznalosti. Ona nas potiče da nastojimo otkriti tajne prirode, one tajne koje su iza našeg razumijevanja, koje nam ništa ne mogu koristiti i što čovjek ne bi trebao naučiti'." (str. 132-133).

⁵ Vidjeti npr. M.A. Farmer and A. Habura, "Using Protistan Examples to Dispel the Myths of Intelligent Design", *Journal of Eukaryotic Microbiology*, Vol. 57. Jan./Feb. 2010, pgs. 3-10. Zatim vidjeti Department of Biological Sciences, LEHIGH Univ.: Department Position on Evolution and "Intelligent Design", 2007. <http://www.lehigh.edu/~inbios/news/evolution.htm>. Navod Rothschilda je iz Dawkinsove knjige, op. cit., p. 133.

⁶ D.C. Dennett, "Evolution, Terror and Intentionality" in **Foundation of Artificial Intelligence**, Y. Wilks and D. Partridge (eds) New York, 1988, p. 16.

⁷ R. Dawkins, op. cit., p. 189.

Prema Rosenbergu i Kaplanu (2005) načelo prirodne selekcije glasi: $(x)(y)(E)(48)$, a što znači, ako je x jači od y u okolišu E u generaciji n , onda vjerojatno u nekoj budućoj generaciji n , x ima više nasljednika od y .⁸(46).

Takovo tumačenje selekcije sasvim adekvatno i potpuno objašnjava razvoj ili selekciju, tj. dalji korak u razvitku ili neuspjeh.

U proteinskoj sintezi adaptor tumači odvijanje takve selekcije u tom smislu da je proteinska sinteza uspješna kada je i selekcija uspješna što u protivnome nije. Stryerova adaptor hipoteza pregledno otkriva proteinsku sintezu kao prevođenje iz jednog jezika u drugi, iz jednog sustava u drugi. Funkcioniranjem stanica bavi se mikrobiologija kao znanost o makro molekulama, u koje spadaju DNA i proteini. PNS djeluje preko varijacija, nasljeđivanja i selekcije, tj. preko proteinske sinteze. Među svim spomenutim čimbenicima djeluje međuodnos koji funkcionira kao prijevod s jednog jezika (jezik glasnika) na drugi (ostvarenje proteinske sinteze ili ne).

Proteinsku sintezu uspostavlja koordinirajuća međuigra više od tisuću makromolekula⁹ koja je, zapravo, prevođenje, jer se četvero-slovna abeceda nukleinske kiseline prevodi u sasvim drugačiju abecedu proteina. Tako se adaptor molekula aktivira, ovisno od specifično-aktivirajućeg enzima. Molekula u jednom svojem dijelu može promijeniti svoje suoblikovanje kroz aktiviranje nukleinske (amino) kiseline i proteinske sinteze (742). Specifičnih aktivirajućih enzima ima tri vrste, a Stryer ih naziva glasnici (messengers, 734). Središnja molekula proteinske sinteze služi kao adaptor (733). Adaptacijska proteinska sinteza se odvija u tri stadija: početni stadij, srednji i završni. U početnom stadiju aktiviraju se neke od molekula vezivanjem inicijatoroenzima sa startnim signalom koji sadrži sama molekula (733). Za započinjanje bitna su tri početna proteinska čimbenika koja Stryer detaljno objašnjava, nesamo tekstualno nego slikama i tabelama, rezultatima laboratorijskih istraživanja (734-735). Pri tome, naravno, spominje i one koji su također imali svoj udio u tom istraživanju. Ispostavlja se da su u srednjem stadiju (elongation) enzimi visoko selektivni u svojem aktiviranju aminokiselina kao posrednika proteinske sinteze (734). U toj središnjoj fazi prevođenje je zapravo premještanje enzima, s jednog položaja na drugi (764). Završna faza nastupa kada signal **stoj** čita u molekuli faktor koji Stryer zove proteinski osloboditelj (733-734), tj. kada protein prepoznaje signal **stop** (759). Adaptor molekula ima kanal pa prenos molekula ima isti dizajn (739). Ako se adaptor ne aktivira, na djelu je degeneriranje genetičkog koda (745), jer tako funkcioniraju stanice, tj. preko strukture gena. Stryer navodi kao ilustraciju funkcioniranja

⁸ A. Rosenberg and D.M. Kaplan, "How to Reconcile Physicalism and Antireductionism about Biology", *Philosophy of Science*, 72, 2005, p. 46.

⁹ L. Stryer, *Biochemistry*, W.H. Freeman and Co. New York, 1988., p. 763., slike 30-1.

proteinske sinteze u smislu adaptacije koju vrši adaptor primjer pri korištenju antibiotika i zarazu difterijom kao prepreku u sintezi. Antibiotik kao što je streptomycin ili puromicin zakoči početni stadij bolesti i uvodi pogrešno čitanje glasnika u bakterijskoj proteinskoj sintezi omogućujući normalnu, pozitivnu sintezu proteina, dok difterijski otrov zaustavlja normalnu proteinsku sintezu i iziskuje postupak koji će vratiti normalnu sintezu (764).

Nasljeđivanje je zajamčeno prilagodbom. Ako je promašen jedan sustav, također je promašena prilagodba što otvara proces selekcije. Sve to dobro objašnjava hipoteza adaptor proteinske sinteze, ona pokazuje kako je u proteinskoj produkciji prenos genetske informacije ograničen pa je stoga takva i uloga genetičkog koda. Tim putem je moguće razlikovati tok normalnog procesa od njegova prekida. I tu se nalazi razlog Šustarovog (2007)¹⁰ prijedloga novog analitičkog objašnjenja koji uspostavlja hijerarhiju ograničavajućih uvjeta.

Proizlazi iz navedenoga da je proteinska sinteza u pozitivnom ili negativnom smislu okidač evolucije. Bitno je da se uvidi kako su takvi procesi autonomni prirodni procesi, a Stryer je smatrao da je on predložio njihov mehanizam formiranja (739).

Bioetika bi morala propagirati izvorni znanstveni stav, koji podupire znanstvena istraživanja, a ne zaustavlja ih zagovaranjem kreacionizma, jer kreacionizam ne potiče znanstveno istraživanje, tražeći prije svega božanski početni poticaj. Pitamo se da li evolucionizmu treba takav početni poticaj koji previše podsjeća i na Aristotelovog prvog pokretača, a, prema navedenome, još je upitnije da li koristi kreacionizam u daljim tokovima istraživanja. Predložena teorija o proteinskom adaptoru sinteze služi kao uvjerljiv primjer kako se treba ponašati u biološkim istraživanjima, pa, naravno, onda još i više u bioetici koja mora zagovarati svako istraživanje koje služi istraživanju života.

Naime, ukoliko se govori o integrativnosti bioetike, onda svakako treba isticati na svim poljima svestrano istraživanje koje jedino može sačinjavati izvornu pretpostavku njezinog pluridimenzionalnog i pluriperspektivnog usmjerenja. Ali se postavlja kao primarno pitanje za rješavanje, da li postoji razlika između temeljnih i primijenjenih znanosti, što za sobom povlači i pitanje – na kome leži odgovornost za krivi odabir u smislu bioetičkih posljedica.

¹⁰ P. Šustar, "Neo-Functional Analysis: Phylogenetical Restrictions on Causal Role Functions", *Philosophy of science*, 74 (2007), 601-615.

Heda Festini

Protein synthesis as a lever of evolution

ABSTRACT

In biology it is not desirable only so called 'bad science' (B. Goldacre, 2008/9), or misuse of science (L. Gajski, 2009-10), than 'antiscience' (M. Behe, 1996) which is based especially on creationism.

In explication of evolution in biology does not need creationism in so much simple as aggressive in explanation which tries to enter into every pore of it in new explanations (Dawkins, 2006). The adaptor hypothesis in protein synthesis (Stryer, 1988), the theme which develops the fifth question from earlier program (2011) sufficiently satisfies demands of complexity in adaptation of living species through selective processes, what without doubt confirms the autonomy and self-sufficiency of processes of life without creationism.

It is important such attitude in free investigation for bioethics.

Key words: evolution, selection, adaptor hypothesis, anticreationism